

Marjaana Rinne

MITTAUSTEN HALLINNAN TOIMINTAPROSESSIEN  
KEHITTÄMINEN

Sähkötekniikan koulutusohjelma  
2013

## MITTAUSTEN HALLINNAN TOIMINTAPROSESSIEN KEHITTÄMINEN

Rinne, Marjaana  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Sähkötekniikan koulutusohjelma  
Huhtikuu 2013  
Ohjaaja: Nieminen, Esko  
Sivumäärä:31  
Liitteitä:

Asiasanat: tuntimittaus, etäluenta, mittausjärjestelmä, valvonta

---

Opinnäytetyön aiheena oli enintään 63 ampeerin tuntimittauksen hallinnan toimintaprosessien kehittäminen.

Työn tarkoituksena oli saada enintään 63 ampeerin mittauskohteiden tuntimittaukset toimivaksi prosessiksi mittarilta laskulle. Prosessi tulisi saada toimivaksi vuoden 2014 alkuun mennessä, koska silloin mittautiedot tulee toimittaa asiakkaan käyttöön seuraavana päivänä toimituksesta ja taseselvitys tulee tehdä tuntimittauksen perusteella.

Työssä tutustuttiin sähkömarkkinalakeihin mittauksen osalta. Landis+Gyrin AIM-ohjelmien käyttöoppaisiin tutustuttiin perin pohjin.

Työssä käsitellään AIM AMR Office- ja AIM Ware-ohjelma yleisellä tasolla. Samalla mietitään mahdollisia kehityskohteita sekä huomioidaan asiakkaiden tarpeet.

# MEASUREMENTS OF MANAGEMENT OPERATIONS PROCESS DEVELOPMENT

Rinne, Marjaana

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in electrical engineering

April 2013

Supervisor: Nieminen, Esko

Number of pages:31

Appendices:

Keywords: hourly measurement, remote meter reading, measuring system, monitoring

---

The subject of this thesis was the functional process development of the management of maximum 63 amperes hourly measurements.

The purpose was to develop the maximum 63 ampere hourly measurements to be an effective process, from meter to bill.

Process should get functioning before year 2014, because then the measurement data must be delivered to customer's day after delivery and the balance settlement must be done based on hourly measurement.

In the thesis we explore electricity market laws considering measurements. Landis+Gyr AIM-application' manuals were explored thoroughly.

In the thesis, basically AIM AMR Office- and AIM Ware- programs are handled. At the same time, process development possibilities are explored and customer needs are taken into account.

# SISÄLLYS

TERMILUETTELO .....	5
1 JOHDANTO .....	8
1.1 Satapirkkan Sähkö Oy .....	8
1.2 Työn tavoite .....	8
2 VAATIMUKSET MITTAUKSELLE .....	9
2.1 Mittauksen vastuut .....	9
2.2 Vaatimukset mittauslaitteistolle .....	10
3 MITTAUSJÄRJESTELMÄ AIM WARE .....	11
3.1 Tietojen käsittely (Data Processing) .....	13
3.2 Tietojen siirto (Data Exchange) .....	14
3.3 Tietojen keruu (Data Collection) ja AIM AMR Office-järjestelmä .....	15
4 DEVICE MANAGEMENT-SOVELLUS .....	17
4.1 Toimintoja .....	17
5 KÄYTTÖSOVELLUS .....	19
5.1 Mittaukset .....	20
5.2 Valvonta .....	20
5.3 Luenta .....	21
5.3.1 Luentatyö .....	22
5.3.2 Suora luenta ja uudelleenluentatyö .....	22
6 MITTAUSHALLINNAN TOIMINTAPROSESSI .....	23
6.1 Työnkulku .....	23
6.2 Tiedonsiirto .....	25
6.3 AIM AMR ylläpito .....	26
6.4 Järjestelmien välinen tiedonsiirto .....	27
6.5 Toimintaperiaatteet .....	28
7 KEHITYSKOhteet .....	29
8 YHTEENVETO .....	30
LÄHTEET .....	31
LIITTEET	

## TERMILUETTELO

### AIM

Active Information Management -järjestelmä. Landis+Gyrin järjestelmä automaattista mittaustietojen hallintaa varten.

### AIM AMR

Automatic Meter Reading, automaattisen mittarinlukujärjestelmän käyttöympäristö.

### AIM Ware

Mittaustietokanta ja mittaustietojenkäsittely-ympäristö.

### CIS

Customer Information System, asiakastietojärjestelmä. Kolmannen osapuolen toimitama järjestelmä, jolla hallitaan verkkoyhtiön asiakas- ja sopimustietoja.

### Etäluenta

Mittauslaitteiston rekisteröimä tieto luetaan laitteiston muistista tiedonsiirtoverkon kautta.

### GSRN

Global Service Relation Number- koodi. Yksilöivä tunnus, jota käytetään palvelun vastaanottajan tunnistamiseen palvelusuhteessa. GSRN-koodin avulla palveluntarjoaja voi tallentaa tiedot vastaanottajalle toimitetuista palveluista.

### Keskitin

Laite, joka kerää mittausarvoja mittareista

### Luentajärjestelmä

Järjestelmä, jolla suoritetaan mittauslukemien keruu ja ylläpidetään mittalaitteen asetuksia.

### MDM

Metering Data Management, mittaustietojen hallinta-ohjelma.

### Mittalaite

Käyttöpaikalla oleva energianmittaukseen tarkoitettu mittari.

### Mittauslaitteisto

mittalaitteen ja tiedonsiirtoyhteyden muodostama kokonaisuus.

### Mittaustiedonhallintajärjestelmä

Mittauslaitteelta kerättyjen tietojen tallennukseen ja käsittelyyn tarkoitettu järjestelmä, jossa tapahtuu mittaustietojen tarkastaminen, statuksen korjaus ja tuntitietojen välitys eteenpäin.

### PDA

Personal Digital Assistant, PDA-laite. Pieni kannettava laite, jossa on tietojenkäsittely- ja tallennusominaisuudet.

### Site Manager

Sovellus, jolla voidaan lisätä, poistaa ja muuttaa työkuvauksia, sekä huoltohenkilöstön tilejä.

### Sähkömarkkinaosapuoli

Toimituspisteen sähkön myyjä, toimitusvelvollinen myyjä, verkonhaltija tai jonkin edellä mainitun tasevastaava.

### Topologia

Kokoelma reittejä, jotka johtavat alueen päätteisiin.

### Topologiapuu

Tavallinen hakemistopuu, jossa näkyy valitun alueen topologia.

### Tuntilukema

Mittalaitteen mittaama ja rekisteröimä lukema kullekin tasatunnille.

### Tuntimittaus

Tunneittain tapahtuvaa sähkön määrän mittausta ja tämän mittaustiedon rekisteröintiä mittauslaitteiston muistiin.

### Tuntimittauslaitteisto

Laitteistoa tai laitteistojen yhdistelmää, joka mittaa ja rekisteröi laitteiston muistiin sähkön kulutuksen tai verkkoon syötön tunneittain ja jonka rekisteröimä tieto voidaan lukea laitteiston muistista viestintäverkon välitykselle.

### Tuntiteho

Kunkin tunnin tuntikeskiteho. Tämä voidaan laskea kahden peräkkäisen tuntilukeman erotuksena.

### Tuntitieto

Tarkoitetaan joko tuntitehoa tai tuntilukemaa.

Termien määritelmät vastaavat Energiateollisuuden tuntimittauksen periaatteita 2010:n, Landis+Gyrin käyttöoppaiden ja Valtioneuvoston asetus sähkötoimitusten selvityksestä ja mittausten määritelmiä.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Satapirkan Sähkö Oy

Satapirkan Sähkö Oy on Euran Paneliassa toimiva yhteistoimintayritys, joka on perustettu vuonna 1991. Sen omistajat ovat Kokemäen Sähkö Oy, Köyliö-Säkylän Sähkö Oy, Lankosken Sähkö Oy, Leppäkosken Sähkö Oy, Lammaisten Energia Oy, Paneliankosken Voima Oy, Sallila Energia Oy, Vakka-Suomen Voima Oy ja Vatajankosken Sähkö Oy.

Satapirkan Sähkö Oy tarjoaa asiakkailleen sähkön hankinta-, sähkön tuotanto-, sähkön siirto-, käytönvalvonta-, taseselvitys- ja tietojärjestelmäpalveluita. Yrityksessä työskentelee noin 20 työntekijää ja yhtiö omistaa myös 110kV sähköverkkoa. /9/



**Kuva 1.** Satapirkan Sähkö Oyn logo/9/

## 1.2 Työn tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli saada enintään 63 ampeerin mittauskohteiden etäluennat joustavaksi ja toimivaksi toimintaprosessiksi. Työn edetessä pohditaan mahdollisia kehittymismahdollisuuksia mittareiden etäluukuun sekä työn aikana huomioidaan asiakkaiden tarpeita ja niiden kehittämistä.



## 2 VAATIMUKSET MITTAUKSELLE

Verkonhaltijan vastuulla on sähkönkäyttö- ja tuotantopaikoilla olevat mittarit ja tiedonsiirtoyhteydet.

Valtioneuvoston asetuksen mukaan verkonhaltijan kaikista käyttöpaikoista vähintään 80 % tulee olla vuoden 2013 loppuun mennessä tuntimitattavia. Lähinnä enintään 3x25A kohteita voidaan jättää tuntimittauksen ulkopuolelle. Yli 3x63A käyttöpaikat tulee olla vuoden 2010 loppuun mennessä tuntimittauksellisia ja uusille 3x63A paikoille tulee laittaa tuntimittauslaite heti. Tuntimittauksen ulkopuolelle voidaan jättää kohteet joiden vuotuinen kulutus on enintään 5000kWh. Ulkopuolelle jäävät kohteet tulee lukea kolme kertaa vuodessa. Mittaustietojen välityksestä on annettu velvoitteita asetuksessa, mm. vuoden 2014 alusta lähtien mittauslaitteiston keräämä tieto on annettava asiakkaan käyttöön viimeistään toimitusta seuraavana päivänä./1//2/

### 2.1 Mittauksen vastuut

Jakeluverkon haltijan tulee järjestää mittaus, lukea mittaustietoja, todeta ne oikeelliseksi, välittää ja raportoida mittaustiedoista. Mittauslaite ja sen tiedonsiirtoyhteydet ovat myös verkonhaltijan vastuulla. Verkonhaltijan on mahdollista ostaa kyseiset tehtävät palveluina, mutta vastuu pysyy verkonhaltijalla, joka on syytä huomioida palveluntuottajan kanssa tehtäessä sopimusta.

Sähkön myyjän vastuisiin kuuluvat mittaustietojen vastaanotto ja myyjän tulee toimittaa verkonhaltijalle niiden käyttöön laskutukseen ja mittaukseen vaikuttava tieto. Myyjä huolehtii, että verkonhaltijan lähettämät tiedot tallentuvat oikein järjestelmiin ja mahdollisista virheistä vastaanottamissaan tiedoissa myyjän tulee ilmoittaa verkonhaltijalle. Myyjän tulee antaa asiakkaalle raportti asiakkaan sähkön käytöstä keran vuodessa energiapalvelulain velvoittamana.

Asiakkaan eli sähkönkäyttäjän tehtävänä on huolehtia, että hänen omat sähkölaitteistonsa ovat määräysten mukaiset. Myös sähkökeskuksen tulee olla mittauksen edellyttämässä kunnossa.

Sovituista kuormanohjauksiin liittyvistä sähkökeskuksen kytkennöistä ja johdotuksista vastaa asiakas, kytkennät mittarilla saa toteuttaa vain verkonhaltija.

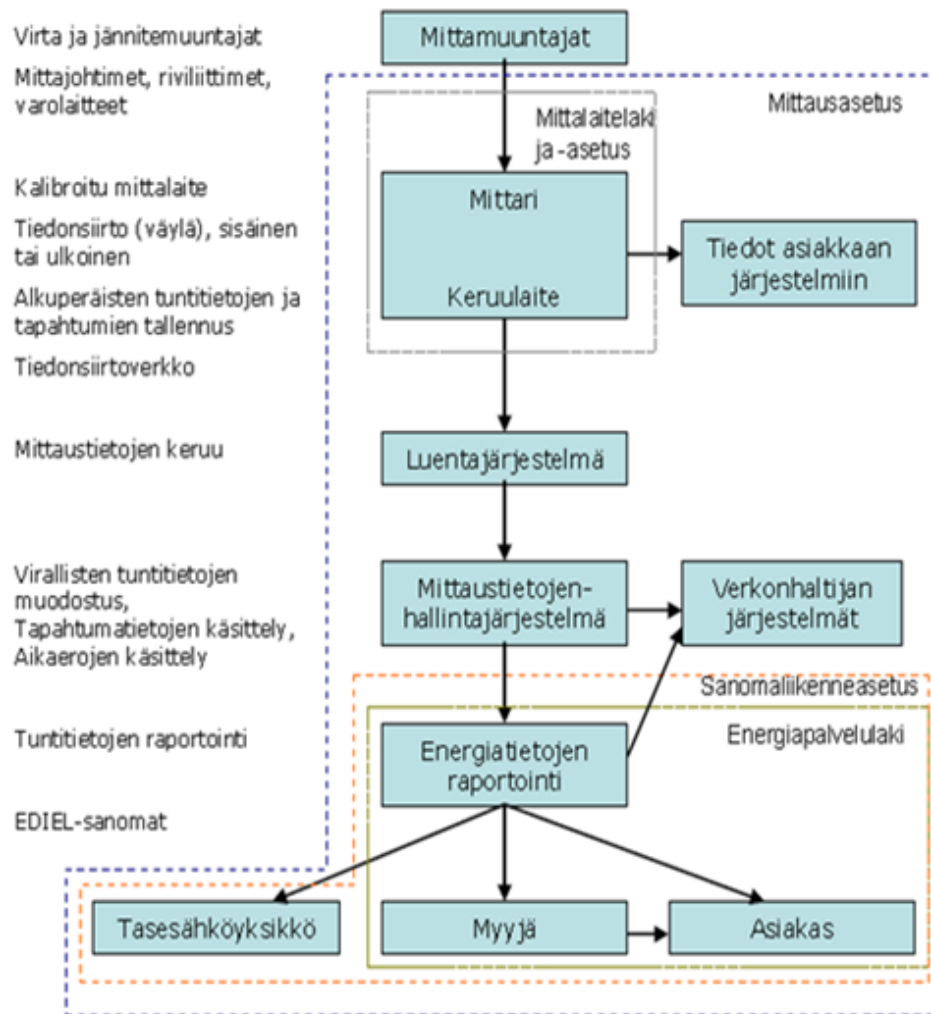
Asiakkaan tulee aina ilmoittaa verkonhaltijalle sähkökäyttöpaikkaan liitettävästä sähköntuotannosta, jotta verkonhaltija voi varmistaa verkon turvallisuuden ja järjestää mittauksen sähkömarkkinalain mukaan.

Sähköntuottajalla on samat vastuut kuin sähkönkäyttäjällä. Lisäksi sähköntuottaja huolehtii itse omien velvoitteiden mukaisista mittalaitteista, joita verkonhaltija ei tarvitse./1//2/

## 2.2 Vaatimukset mittauslaitteistolle

Tuntimittauslaitteistolle on Energiateollisuuden mukaan asetettu vaatimuksia, kuten etäluentaominaisuus. Mittauslaitteen tulee rekisteröidä yli kolmen minuutin sähkökatkojen alkamis- ja päättymisajankohdat, kyetä vastaanottamaan kuormanohjauskomentoja ja mittauslaitteella tulee olla ainakin yksi ohjauslaite kuormanohjausta varten. Mittaustieto ja jännitteetöntä aikaa koskeva tieto tulee tallentua mittaustietojärjestelmään, jossa mittaustieto tulee säilyä kuusi vuotta ja jännitteettömän ajan tiedot kaksi vuotta. Mittaustietojärjestelmä tulee olla tietosuojattu asianmukaisesti. Verkonhaltijan tulee tarjota asiakkaan tilauksen mukaan erillistä mittauslaitetta.

Energiamarkkinaviraston mukaan tuntimittauslaitteistolla tulee olla tuntimittari, jolla on tiedonsiirtoyhteys päivittäistä tuntitiedon siirtoa varten ja luentajärjestelmällä voidaan tarvittaessa lukea kaikkien tuntimittarilla varustettujen kohteiden tuntitiedot./1//2/



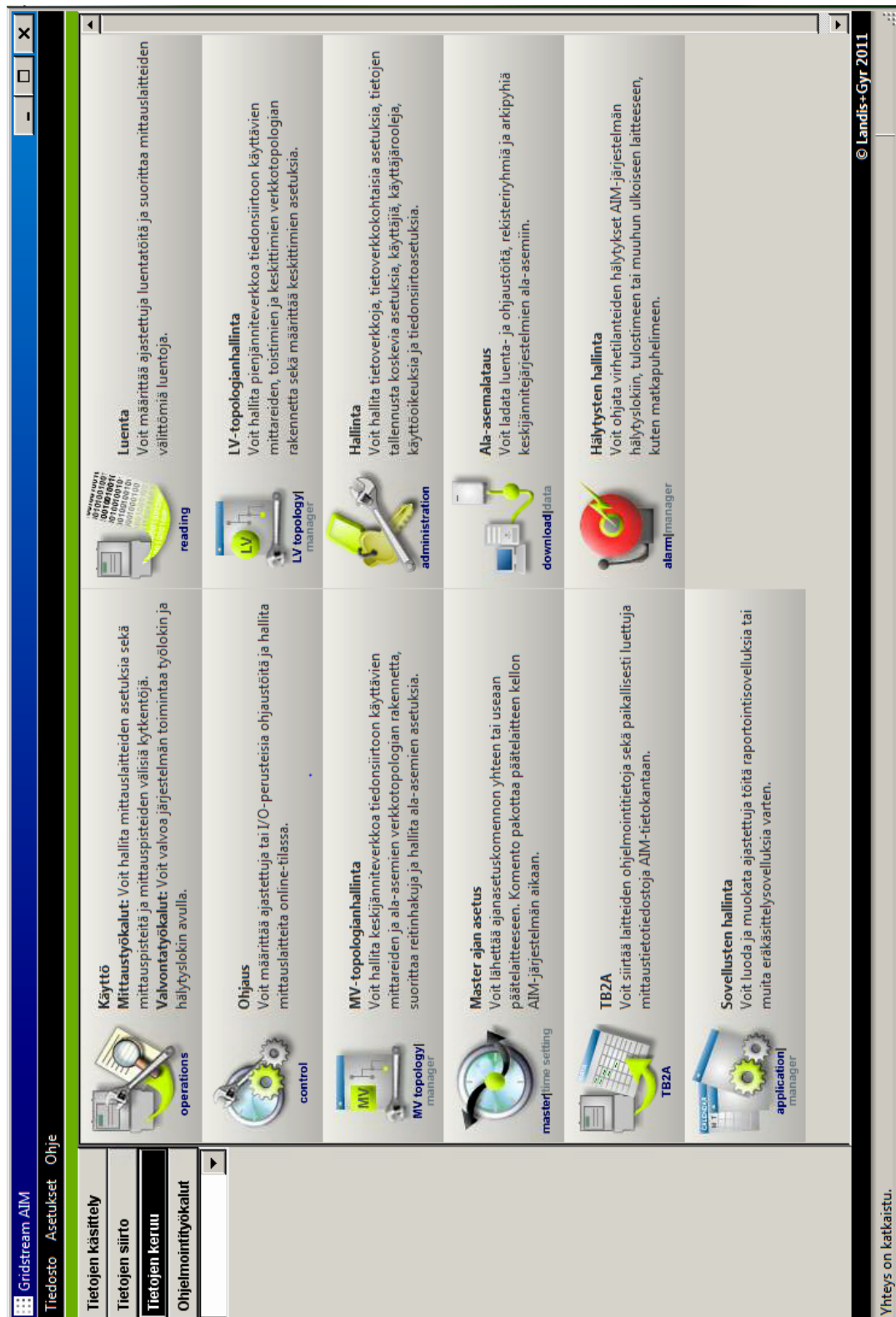
**Kuva 2.** Tuntiluennan mittaus- ja tiedonsiirtoketju keruulaitteelta tietoja tarvitseviin osapuoliin./1/

### 3 MITTAUSJÄRJESTELMÄ AIM WARE

Mittaustietojen hallinta (MDM) ja mittaustietojen automaattinen luenta (AMR) sovellukset sisältyvät mittaustietojen hallintajärjestelmään (AMM), joka on järjestelmään kuuluva Gridstream AIM.

Ohjelma on mittaustietojärjestelmä, joka on suunniteltu mittaustiedon keräämiseen ja tallentamiseen. Sillä voidaan kerätä, varastoida, siirtää ja käsitellä mittaustietoja.

Järjestelmässä on käyttömoduuleja, joiden avulla voidaan ohjata mm. luenta, raportointia ja tiedonsiirtoa. Moduulit ovat yhteydessä AIM AMR-tietokantaan, johon tarvitaan käyttäjätunnus ja salasana./10/



Kuva 3. Gridstream AIM-käynnistysikkuna

### 3.1 Tietojen käsittely (Data Processing)

Seuraavaksi esiteltyjä sovelluksia tullaan työssä käyttämään tietojenkäsittelysivun osalta.

Pois jäävät ohjelmat käsittelyn puolella ovat Profile Calculation ja Tariff Calculation. Profile Calculation-ohjelmalla laskettavat uudet sarjamittausarvot Ware-tietokantaan tallennetuista sarjamittausarvoista, suoritetaan EDM:ssä verkonhaltijan toimesta. Tariff Calculation-ohjelmalla on mahdollista muuttaa sarjamittautiedot jaksomittautiedoiksi, mutta laskelmat suoritetaan toisella ohjelmalla.

Data Browserin kanssa tutkitaan ja käsitellään AIM Ware -tietokantaan tallennettuja mittautustietoja. Browserilla tarkastellaan ja käsitellään mittautustietoja, mittauspisteitä ja sopimuksia. Sen avulla mittautustiedot saadaan nopeasti käyttöön. Niitä voidaan hakea mittauspisteiden, asiakkaiden, ryhmien, tuotteiden ja myyntiyhtiöiden mukaan. Browserilla voidaan muokata ja poistaa tallennettuja mittautustietoja. Siitä voidaan valita mittauspisteet, sopimukset, asiakkaat, sarjamittaukset tai jaksomittaukset hakuvalikoksi. Sovelluksella voidaan katsoa numeerisessa tai graafisessa muodossa mittausarvoja, graafisessa muodossa voidaan verrata saman tai erin mittauspisteen sarjamittausarvoja. /3/

Validation sovelluksella tarkistetaan tuotujen mittautustietojen tilatiedot ja mittausarvot. Sovelluksessa on myös työkalu, jolla voidaan tutkia tietoja: sarjamittautustietoja manuaalisesti sekä vertailla jaksomittautustietoja lähdesarjan arvoihin ja hakea puuttuvia laskutusjaksoja. Mittauksissa on tietoja, jotka on varustettu aikaleimoilla. Ne käsitellään erikseen ja yksittäinen tieto voi täyttää tarkistussäännön ehdot. Kaikille tietotyypeille tehdään samalla tavalla tarkistustehtävät ja -säännöt, pieniä eroja on sääntöjen määrittelyssä. Tarkistussäännöissä on yksi tai useita askeleita, joiden avulla mittautustiedot tarkastetaan. /3/

Administration-sovelluksella voidaan hallita AIM Ware ympäristöä. Pääkäyttäjän oikeuksilla hallitaan ja luodaan käyttäjiä ja osapuolia energiakaupoissa. Sillä voi myös hallita joitakin Ware-tietokantaan tallennettuja perustietoja. Sillä voidaan päivittää mitattavia tietoja ja verkkoyhtiöiden aikavyöhykkeitä. Sekä tasevastaavien, verkko- ja myyntiyhtiöiden perustietoja. /3/

### 3.2 Tietojen siirto (Data Exchange)

Seuraavaksi on esiteltynä sovellukset, joita tullaan työssä käyttämään siirron osalta. Alarm Managementiin ei ole määritelty tehtäviä, eikä sitä käytetä, joten se jää tästäkin työstä pois.

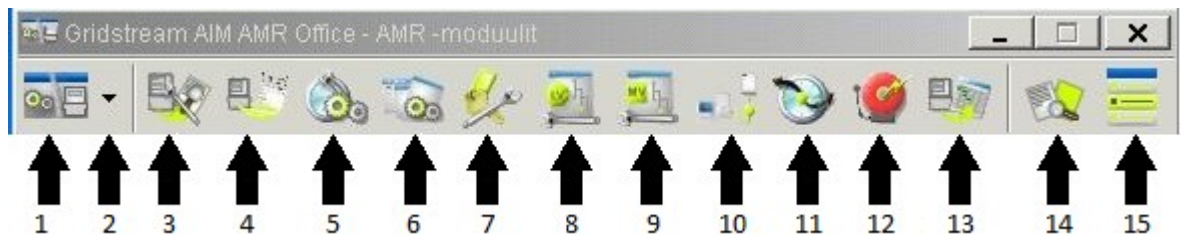
Site Manager sovelluksessa voidaan lisätä, poistaa ja muuttaa työkuvauksia, sekä huoltohenkilöstön tilejä. Sillä voidaan hallita työmääräyksiä ja työlistoja huoltoyhtiölle. Sillä määritetään yksityiskohtia tehtäviin, jolloin pitää määrittää myös työkuvaus. Site managerissa on työkalu suunnitteluun ja tiedonkeruuseen. Se on yleisesti tarkoitettu huoltotöiden hallintaan sähköverkossa. /8/

Task Manager on työkalu, jolla ajoitetaan erilaisia tehtäviä ja käynnistetään automaattisesti niitä käyttäjien määrittelemien aikataulujen mukaan. Sitä käytetään yleisesti aikataulut työkaluna useissa AIM -sovelluksissa. AIM Ware -sovelluksia ja raportointitehtäviä voidaan käynnistää Task managerilla. Sillä voidaan myös ladata mittauksia tietojärjestelmistä ja luoda tehtäväketju, jossa määritellään ehdot, joiden on täyttyvä tehtävän suorituksessa. Task managerilla on mahdollista tehdä kopio tehtävästä tai tehtävä kopiosta. Tehtävän ja tehtäväketjun voi suorittaa heti. Tehtävän tai tehtäväketjun säännöllinen suorittaminen määritetään tällä sovelluksella. Tehtäviä seurataan tehtävälokin tai yleislokin avulla. /3/

Gridstream AIM -järjestelmän sovellusten välisiä yhteyksiä tarkastellaan BI publisher -raporttien avulla, joissa tietoja ei voi muokata. Ohjausten raportit, tapahtuma- ja tilaraportit, sähköön laaturaportit, SLA -raportit, pääteraportit ja topologiaraportit ovat BI Publisher -raportti tyyppejä. /5/

Data file tool -sovellusta käytetään työssä harvoin. Datatiedostoja, datatiedostojen määritystehtäviä ja tulostusdatatiedostojen luontitehtäviä luodaan Data file tool -työkalulla. Sovelluksella tehdään myös raportteja. /3/

### 3.3 Tietojen keruu (Data Collection) ja AIM AMR Office-järjestelmä



**Kuva 4.** Gridstream AIM AMR officen aloitusvalikko

1. Työkalun valitsin
2. Työkalurivin valinta
3. Käyttö
4. Luenta
5. Ohjaus
6. Sovellusten hallinta
7. Hallinta
8. LV-topologianhallinta
9. MV-topologianhallinta
10. Ala-asetalataus
11. Master-ajanasetus
12. Hälytysten hallinta
13. TB2A
14. Raportit
15. Ominaisuudet

Tietojen keruussa on lähes samat sovellukset kuin Gridstream AIM AMR Office - järjestelmässä.

Keruupuolelta työstä pois jäävät MV Topology Manager- ja Alarm Manager-sovellus (MV-topologian hallinta ja hälytysten hallinta).

MV Topology Manager-sovellusta ei käsitellä, sillä se poistuu käytöstä, koska tiedon ohjaukset suoritetaan muun kuin sähköverkon kautta.

Alarm Manager- sovellusta ei ole koskaan käytetty.

Tässä työssä käytetään seuraavia sovelluksia.

Sovellukset:

Käyttö (Operations)

Käyttömoduulissa on mittaus ja valvonta työkalurivit. Mittauksessa voidaan luoda asiakkaita ja yhdistää niitä mittareihin mittapisteen avulla. Valvonnassa on työ- ja hälytysloki, joiden avulla voidaan valvoa järjestelmää.

Luenta (Reading)

Luentamoduulissa voidaan luoda uusia luentatöitä, muokata luentatöitä ja aloittaa luentatyö.

Ohjaus (Control)

Ohjausmoduulilla määritetään ohjaustöitä.

### Sovellusten hallinta (Application Manager)

Sovellusten hallinnassa voidaan luoda töitä, jotka käynnistävät sovelluksen.

### Hallinta (Administration)

Tietoverkkoja, tietoverkkokohtaisia asetuksia, tietojen tallennusta koskevia asetuksia, käyttäjiä, käyttäjärooleja, käyttöoikeuksia ja tiedonsiirtoasetuksia voidaan hallita tällä sovelluksella.

### LV-topologianhallinta (LV Topology Manager)

Pienjänniteverkon topologianhallinnalla rakennetaan ja ylläpidetään pienjänniteverkon keskittimiä, toistimia, päätelaitteiden ja integroitujen mittareiden tiedonsiirto-topologiaa.

### Ala-asemalataus (Download Data)

Ala-asemalatausmoduulissa voidaan ladata töitä, rekisteriryhmiä ja arkipyhiä alasemaan.

### Master-ajanasetus (Master Time Setting)

Master-ajanasetus -moduulilla voidaan lähettää päätelaitteisiin Master-ajanasetuskomentoja. Sillä voidaan myös ryhmitellä päätelaiteet. /6//10/

TB2A-sovellusta käytetään Officen puolella, koska se ei toimi Ware-ohjelmassa.

Officen TB2A:ta käytetään vanhojen jo käytössä olevien mittareiden osalta ja tulevaisuudessa uusien mittareiden osalta tullaan käyttämään Officen päivitettyä versiota Device Management-ohjelmaa, lisätietoa ohjelmasta luvussa 4.

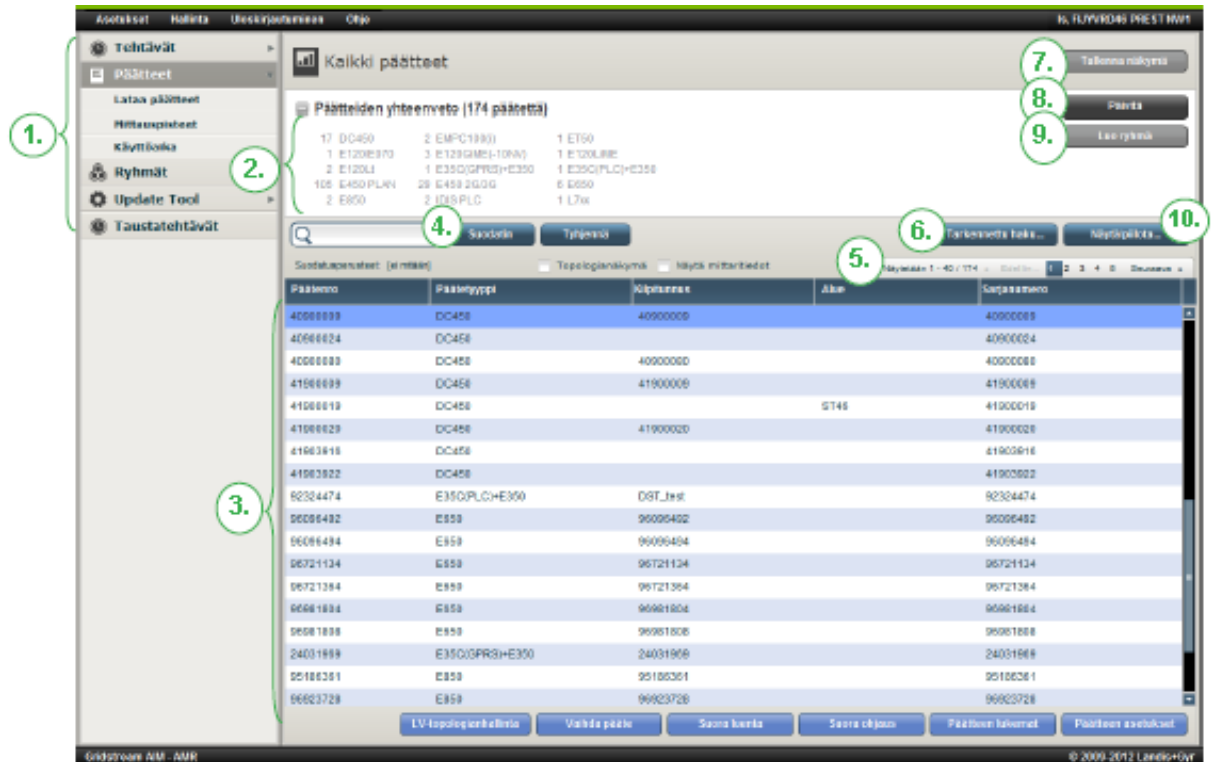
Moduulissa voidaan siirtää sovelluksilla luotuja ohjelma- ja lukutiedostoja AMR -tietokantaan.

Hallinta- sovellus on erilainen Office- ja Ware-ohjelmassa. Office-ohjelman Hallintamoduulissa voidaan luoda verkkoja ja määrittää verkossa käytettävien mittari- ja päätetyyppien asetukset. Myös joitakin yleisasetuksia voidaan muuttaa, esimerkiksi tiedonsiirtoasetuksia, käyttäjärooleja ja niiden oikeuksia./6/



## 4 DEVICE MANAGEMENT-SOVELLUS

Device Management on Web-sovellus, jolla hallitaan AIM Gridstream sovelluksessa AMR sovellus konfiguraatioita ja käyttöliittymä AIM AMR toiminnolle. Sovelluksella voidaan hoitaa mittareiden käsittelyyn liittyvät tehtävät ja luentojen ajastukset./12/



**Kuva 5.** Yksi pääikkuna Device Managementissa /13/

1. Navigointipuu
2. Järjestelmän yhteenveto
3. Perusinformaatio
4. Suodattimet
5. Sivuselain
6. Edistyneet filtrit
7. Suodattimien tulosten tallennus, joko yleisiin tai yksilöityihin näkymiin
8. Päivitys
9. Pääteyhmän luonti
10. Näytä/piilota sarakkeita

### 4.1 Toimintoja

Ohjelmalla voi tehdä joko suodatuksen tai kehittyneen suodatuksen jota käytetään hakutulosten suodattamiseen. Kehittynyttä suodatusta käytetään tarkempiin suoda-

tuksiin, sillä on mahdollista tehdä loogiset operaattorit, joille voidaan asettaa useita hakuehtoja ja jatkoa varten voidaan valita yksityinen tai yleinen tallennus hakunäkymille.



**Kuva 6.** Tarkennetun haun suodattimen prosessivirta /13/

Sovelluksen tehtävät -valikko mahdollistaa automatisoidun suorituksen useille töille. Tehtävätyyppejä ovat luenta, uudelleenluenta, ohjaus ja ajan asetus. Uutta tehtävää luodessa valitaan tehtävätyyppi ja määritellään parametrit. Tehtävät voidaan suorittaa heti, ajastettuna tai MDM kontrolloituna. Tehtävien suoritus, muokkaus ja poisto voidaan tehdä tehtävien määrittelyikkunassa.

Yksiköitä ladataan järjestelmään ja tietoja hallinnoidaan yksikköikkunassa, jossa voidaan myös tarkastella ja muokata tietoja. Device Management- sovelluksella ei voida muokata yksiköiden dataa.

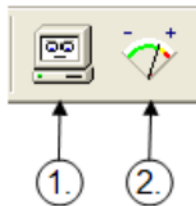
Yksiköiden lataus-ikkunassa näkee perustiedot latauksista ja niiden yhteenvedon, ikkunassa voidaan järjestelmään ladata uusia laitteita ja konfiguraatioita.

Yksikköryhmät -ikkunassa on mahdollista muokata vain niitä ryhmiä, jotka eivät ole suorituksessa. Yksikköryhmässä voidaan lisätä ja poistaa yksiköitä, poistaa yksikköryhmästä ja luoda uusi yksikköryhmä. Rekisteriryhmät -ikkunassa voidaan lisätä ja poistaa rekistereitä ja rekisteriryhmiä./12/

## 5 KÄYTTÖSOVELLUS

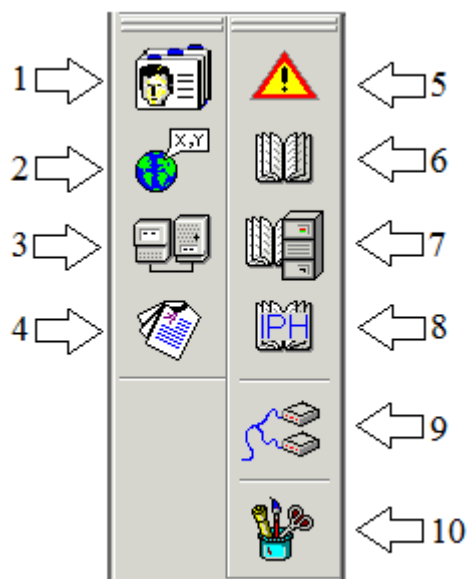
Mittaus- ja valvontamoduulit ovat käyttösovelluksesta.

Käyttö-työkalurivin työkalulla saadaan näkyviin ja piiloon molempien moduulien työkalurivit. Asiakkaita luodaan ja yhdistetään mittauspisteen avulla mittareihin Mittaus-moduulissa. Järjestelmän toimintaa valvotaan työlokin ja hälytyslokin avulla Valvonta-moduulissa. /6/



**Kuva 7.** Käyttö-työkalut /6/

1. Valvonta
2. Mittaus



**Kuva 8.** Valvonnan ja mittauksen työkalut

Mittaustyökalut

1. Asiakkaat
2. Mittauspisteet
3. Päätteet
4. Järjestelmäraportti

Valvontatyökalut

5. Hälytysloki
6. Työloki
7. Ala-asemaloki
8. IP Handler-lokitiedot
9. Linjan tila
10. Tulostusmedia

## 5.1 Mittaukset

Mittaustyökaluja on muutama.

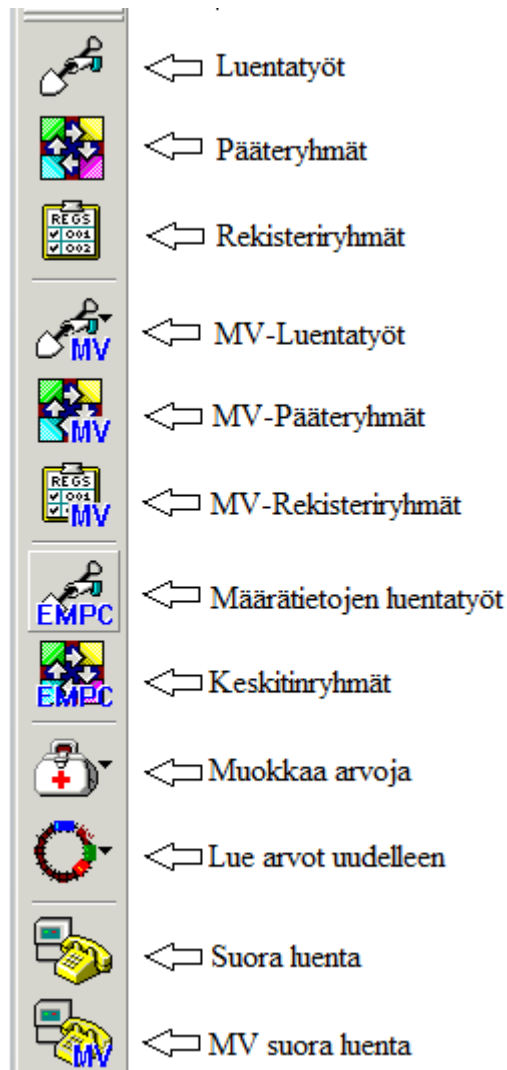
Asiakkaat -työkalulla yhdistetään asiakkaita mittauspisteeseen ja tehdään järjestelmään uusia asiakkaita. Mittauspisteitä järjestelmässä poistetaan, lisätään ja muokataan Mittauspisteet -työkalulla. Päätelaitteita ja mittauspisteitä yhdistetään toisiinsa Päätteet - työkalulla. Järjestelmäraportti-työkalulla näkee verkkoyhtiön tiedot. /6/

## 5.2 Valvonta

Valvontatyökaluja on enemmän kuin mittaustyökaluja.

Virhetilanteista ja järjestelmän toiminnasta kerrotaan hälytyksillä, joita voi tutkia hälytyslokista. Töiden tilat ja eteneminen näkyy työlokissa. Työ- ja hälytyslokeja voidaan tarkastella ja tarpeen vaatiessa tulostaa, lisäksi ne tulostuvat automaattisesti, jos Hallinta-moduulissa on asetukset määritetty. Ala-asemalokissa on ala-aseman töiden tila ja eteneminen. Toisin kuin hälytys- ja työlokit ei ala-asemalokia voi tulostaa tai tallentaa, mutta sitä voidaan tarkastella. IP Handler virhetilanteita ja toimintaa tarkistellaan IP Handler -lokitiedoista. Linjan tilassa on tiedonsiirtolinjojen tilatiedot. Järjestelmän tulostusasetuksia voi tarkastella ja muokata Tulostusmedia-työkalulla. /4/

### 5.3 Luenta



**Kuva 9.** Luentatyökalut

AIM AMR tietokantaan luetaan arvot mittauslaitteilta Luentatyökalulla.

Pääteryhmissä ryhmitellään mittauslaitteita ja rekisteriryhmissä mittauslaitteiden rekisterit luentatöitä varten. Luentamoduulin työkalut ovat: luentatyöt, pääteryhmät, rekisteriryhmät, määrätietojen luentatyöt, keskitinryhmät, muokkaa arvoja, lue arvoja uudelleen, suorat komennot. Luentamoduulissa on enemmänkin työkaluja, mutta vain edellä mainittuja käytetään tässä työssä.

Tietokantaan tallennettuja luenta-arvoja voidaan muokata Muokkaa arvoja -sovelluksessa.

Komentoja mittauslaitteille voidaan lähettää Suora luenta -sovelluksella.

Rekisterit, joiden normaali luentatyö on epäonnistunut, luetaan uudelleen ajoitetulla Uudelleenluentatyöllä. /7//4/

### 5.3.1 Luentatyö

Mittauslaitteita luetaan tiettyyn aikaan tai toistuvasti Luentatyöllä. Luenta-arvoja voidaan katsoa, raportoida tai siirtää järjestelmiin AIM AMR:n tallentamasta tietokannasta.

Uusia luentatöitä voidaan tehdä, vanhoja töitä muokata ja käynnistää luentatyö Luentatyöt -ikkunassa. Vaadittavat pääteryhmät ja rekisteriryhmät on oltava olemassa ennen uuden luentatyön aloittamista.

Mittauslaitteet voi ryhmitellä luentatöitä varten Pääteryhmät -työkalulla. Rekisteriryhmät -työkalulla voi ryhmitellä rekisterit luentatöitä varten. EMPC100-kekittimistä mittaustiedot tietokantaan luetaan määrätietojen luentatyöt -työkalulla. Keskittimet ryhmitellään määrätietojen luentatöitä varten keskitinryhmät -työkalulla. AIM AMR-tietokantaan tallennettuja mittaustietoja muokataan Muokkaa arvoja -työkalulla. Lue arvot uudelleen -työkalulla määritetään uudelleen luentatyöt. Suorat komennot -työkalulla lähetetään mittauslaitteeseen laitekohtaisia komentoja.

Luenta-moduulissa ryhmitellään mittauspääte- ja rekisteriryhmät luentatarkoituksiin.

Ryhmiä voidaan käyttää useassa työssä, ryhmät on tallennettu tietokantaan.

Ryhmiä voidaan käyttää vain sen moduulin töissä, joissa ne on luotu. Niitä ei voida jakaa moduulien kesken. /7//4/

### 5.3.2 Suora luenta ja uudelleenluentatyö

AIM AMR:n avulla voidaan tehdä päätekohtaisesti välittömästi suoritettava luenta ja yhden kerran suoritettava luenta, jota kutsutaan suoraksi luennaksi. Komentoja lähetetään yksi kerrallaan.

Arvot aukeavat näkyviin erilliseen ikkunaan, joka sulkeutuu automaattisesti, minkä jälkeen yhteys päätteeseen katkeaa ja suora luenta-ikkuna sulkeutuu.

Suorassa luennassa voidaan käyttää luenta- ja ajanpäivityskomentoja.

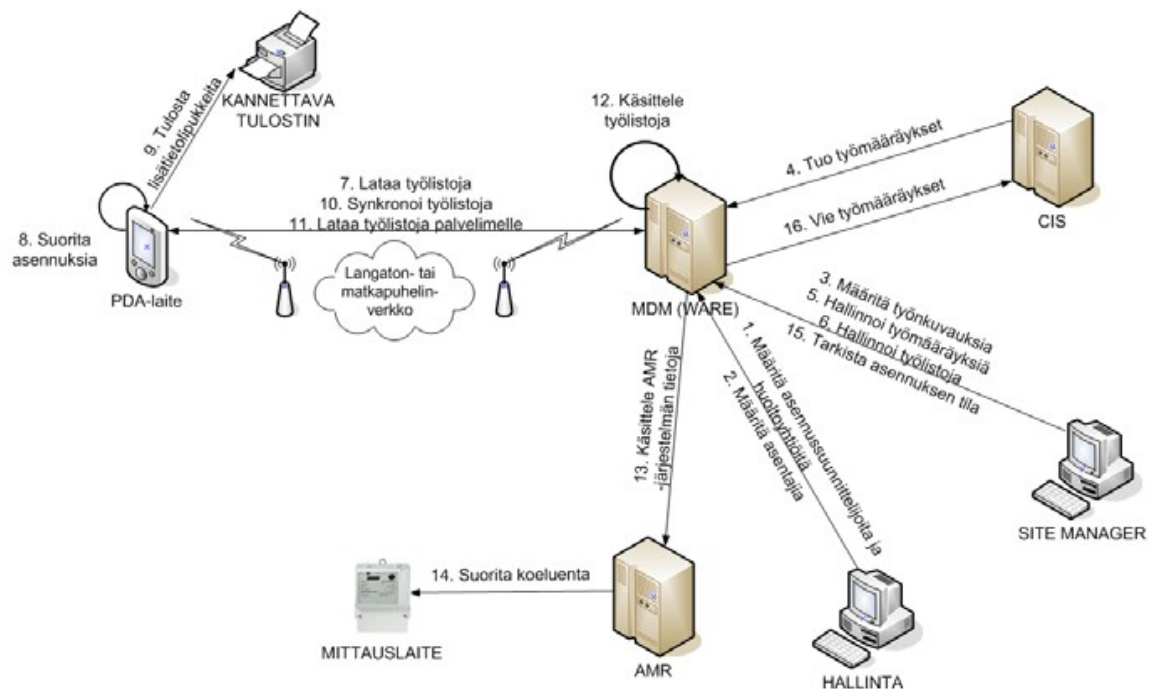
Uudelleenluenta-työkaluja on yksi Luenta-työkalurivillä, mutta mahdollisuuksia uudelleenluentaan on kaksi, joko sarja- tai jaksorekisterien luenta.

Epäonnistuneet jakso- tai sarjarekisterit pääteryhmistä luetaan uudelleenluentatyöllä.  
Rekisterin laskutusjakso ei voi päättyä uudelleenluentatyöhön. /7/

## 6 MITTAUSHALLINNAN TOIMINTAPROSESSI

### 6.1 Työnkulku

Seuraavasta kuvasta selviää hyvin työnkulku Site Manager-sovellusta käytettäessä osana Gridstream AIM-järjestelmää.



**Kuva11.** Site Manager-työnkulku /11/

Mittarin vaihto, asennus ja poisto ovat Site Managerin tehtävätyypit.

Kuva 12 on esimerkki Site Managerin työkuvauksesta. Kuvassa 12 on ET10-mittarin asennus.

Työkuvaus

Työkoodi: Asennus ET10

Kuvaus: ET10 mittarin asennus uuteen toimituskohteeseen

URL-osoite:

Asennustyyppi: Mittarin asennus (1 laskulaite) Työn kesto:

Päätetyyppi: ET10

Kirjattavat asennustiedot

Valitut tietokentät

- Päätteen numero
- Tulo
- Keskittimen numero
- Sulakkeen koko

Käytettävissä olevat tietokentät

- Mittarinumero
- SO-pulssivakio
- Muuntajan kerroin
- Muuntajan jakaja

Kirjaa laskurien arvot

Uudet laskurit

01

Vanhat laskurit

Vaihtoehdot

☒ Koeluenta on mahdollinen ☐ Älä käsittele AMR-järjestelmässä

☒ Käytä laskurin arvoa rekisterin alkuarvona A...

Tariffin sidonta:

Koeluentaryhmä:

Tulotyyppi: Ulkoinen

Aktivoi profiilin luenta:

Tulon numero:

Muokkaa asetelua...

Rekisterin kuvaukset | Tarvittavat laitteet | Joustavat kentät

Rekisterin yhdistämistyyppi	Rekisterin nro	Tuotteen osa	Laskurin nimi
Jaksorekisteri	5	Yksiaika / 11	01

**Kuva12.** Tehtävätyypin työkuvaus

## Mittarivaihdon suunnittelu

Työn alkaessa tulee asennussuunnittelijan kirjautua Site Manager sovellukseen työkuvausta määrittämään, määrittäjällä tulee olla valvovan suunnittelijan oikeudet. Työkuvauksia voidaan käyttää eri työmääräyksissä, mutta eri asennustyypeille tulee määrittää oma työkuvaus. Asennustehtäviin liittyvät tiedot tulee sisältyä työkuvaukseen.

Tärkeitä asioita työkuvausta tehdessä ovat kuvaus asennuksesta, asennustyyppi ja päätteen tyyppi, joka valitaan tietokenttä-kohdasta Tulo ja määritetään lisäksi tulotyyppi. Rekisterimäärytykset tulee määrittää AMR-järjestelmän mittauslaiteohjelmoinnin mukaan.

Työmääräysten tuonti järjestelmään käynnistää varsinaisen prosessin.

Työmääräys pitää sisällään tiedot suoritettavasta tehtävästä, kohteesta ja ajankohdasta. Työmääräysten valmistuttua niistä tehdään työlistat oikeille asentajille.



### Mittarivaihdon suorittaminen

Asentaja lataa Gridstream Aim-järjestelmän avulla työlistat PDA-laitteeseen. Työmääräykset voidaan käsitellä missä järjestyksessä tahansa työlistalta. Mittareita koskevat tarvittavat tiedot täytetään työmääräykseen huoltohenkilön toimesta työn aikana. Työn valmistuttua uuteen mittariin voidaan tulostaa tarra, jossa on kaikki mittariin liittyvät tiedot. Viivakoodinlukijan avulla voidaan lukea mittarin GSRN-koodi, jonka avulla mittari tunnistetaan ja voidaan lukea huoltohenkilön syöttämät tiedot.

Asentaja voi myös lähettää kerätyt tiedot takasin Gridstream AIM-järjestelmään, tai synkronoida tiedot AIM-järjestelmän kanssa, jossa käsitellään ja tallennetaan tiedot Ware-tietokantaan.

Asennussuunnittelija voi tarkistaa asennustentilan Site Manager- sovelluksella, josta näkee onko työ virheellinen tai kesken.

Asennussuunnittelija käsittelee valmiit työlistat, jolloin laitetiedot päivittyvät kytkentöjen osalta AMR-tietokantaan. Jos laite on LON-laite, sille tehdään topologiaan merkinnät, minkä keskittimen alainen laite on.

Asennussuunnittelijan tulee LON-laite tapauksissa lähettää topologia keskittimelle ja lisätä laitteet luentaan. GPRS- laitteille riittää laitteen luentaan laitto.

### Mittarivaihdon viimeistely

Koeluennalla voidaan tarvittaessa tarkistaa mittarivaihdon onnistuminen. Luennalla tarkistetaan, että tiedonsiirtoyhteys toimii. Onnistuneesti suoritettavat vaihtokohteet palautetaan asiakastietojärjestelmään, jolloin vaihdetun mittarin tiedot päivittyvät sekä laskutusjärjestelmään että jakeluverkonhaltijan tasejärjestelmään./11/

## 6.2 Tiedonsiirto

Tiedonsiirtoon mittarin ja luentajärjestelmän välillä käytetään:

MV-tiedonsiirto, keskijänniteverkko

LV-tiedonsiirto, pienjänniteverkko

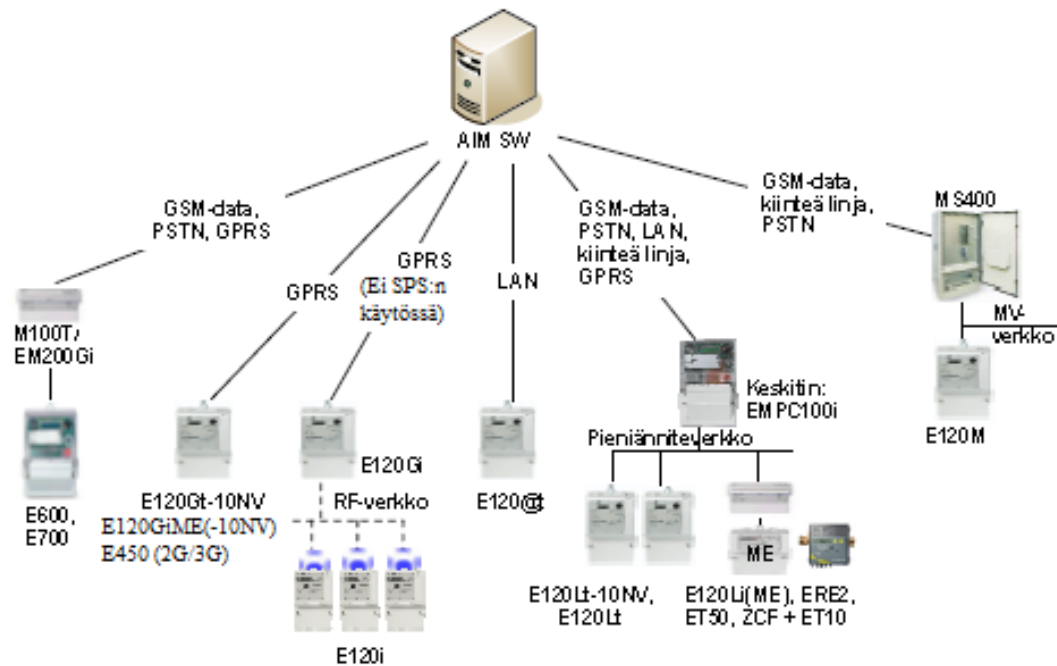
GSM-tiedonsiirto, mobiiliverkko

GPRS-tiedonsiirto, pakettidataverkko

LAN-tiedonsiirto, lähiverkko

PSTN-tiedonsiirto, puhelinlinjaverkko

GPRS:llä tiedot siirtyvät luentajärjestelmään ja muut toimivat mittarin ja keskittimen välillä.



**Kuva10.** AIM-tiedonsiirtoympäristö /15/

### 6.3 AIM AMR ylläpito

Järjestelmään tulee määritellä ajastetut luennat ja raportit, jotka yleensä suoritetaan öisin. Seuraavana päivänä tarkastellaan työlokilta edellisen yön luentoja ja raportteja, josta näkee epäonnistuneet luennat. Sen jälkeen tarkistetaan virheiden syyt. Virheelliset raportit kuitataan ja ohjelma kysyy suoritetaanko työ uudelleen, johon vastataan kyllä. Jos luenta ei ole onnistunut useassa uudelleenluentatyössä, voidaan pääte siirtää seurattavien päätteiden luetteloon tai yrittää lukea suoraluentakomennolla.

Mittarin ja järjestelmän välinen aikaero voi olla liian suuri, jolloin tulee lukea tuntiarvot suoraluennalla ja sen jälkeen on suoritettava Master -ajanasetus mittarille.

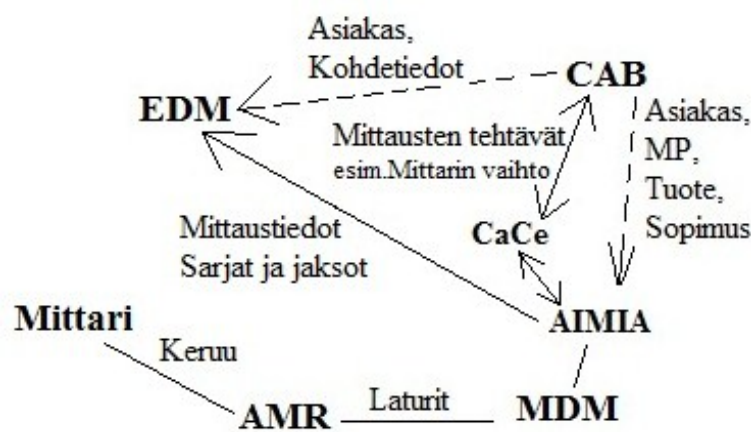
Ala-asemalokissa suodattimen avulla yritetään selvittää miten luennat ovat sujuneet ala-asemien ja töiden osalta. Virheiden syynä voi olla esimerkiksi sähköverkon vika tai tiedonsiirtovirhe. Virheellisiä luentoja seurataan, onko vika ohimenevä vai pitääkö ruveta korjaustoimenpiteisiin, kuten päätteen vaihtoon.

Järjestelmänhallinnan päivittäisiin tehtäviin kuuluu tapahtumien valvonta, järjestelmän ajanasetuksen toimivuuden tarkistus, lokien tarkistuksessa linjojen toimivuus, virustorjuntapäivityksen ja päivittäisvarmuustallennusten tarkistus.

Viikoittain järjestelmästä tarkistetaan poikkeustiedostot ja Oraclen hälytyslokit mahdollisista virheistä. Viikoittain tarkistetaan järjestelmän muistin käyttö, Windowsin päivitykset tulisi tehdä säännöllisesti vähintään tietoturvapäivitysten osalta.

Kuukausittain tulee tarkistaa järjestelmän riittävä vapaa levytila, sekä säännöllisesti uudelleenkäynnistettävä järjestelmä./14/

#### 6.4 Järjestelmien välinen tiedonsiirto



Kuva 13. Järjestelmät

Järjestelmien väliset perustiedot on esitetty kuvassa 13 katkoviivoilla, jotka päivittyvät CABistä EDM:ään ja AIM:iin.

AMR

Automatic Meter Reading, automaattisen mittarinlukujärjestelmän käyttöympäristö.

MDM

Metering Data Management, mittaustietojen hallinta-ohjelma.

AIMIA

Active Information Management Integration Applications, AIMIA-prosesseilla ohjataan mittaushallinnan tehtäväketjuja esim. mittausten toimitusta ja vaihtotehtävien käsittelyä. AIMIA-toiminnallisuus tapahtuu prosesseilla, jotka kuvataan tapauskohtaisesti.

CaCe

Asiakastietojärjestelmän mittausten tehtävien hallintamoduuli, joka välittää vaihtotehtävät AIM:ille

CAB

Asiakastietojärjestelmä, laskutusjärjestelmä

EDM

Energy Data Management, jakeluverkonhaltijan tasejärjestelmä.

## 6.5 Toimintaperiaatteet

Pääkytkin auki kohteille on tehty Wareen ryhmä "SPS AMR potentiaaliset PK0 kohteet". Ryhmään kuuluvat mahdolliset pääkytkin auki kohteet, ryhmässä olevat mittarit voivat myös olla huonosti kuuluvia tai mittari rikki kohteita. Ryhmän jäsenet siirretään AMR:ssä Cleanup-pääteryhmään, jonka jäsenet tutkitaan yksilöittäin. Ennen jäsenten siirtoa tarkistetaan kohteiden osoitteet ja luentatapa sekä puuttuvatko mittaukset ja ovatko kytkennät oikein ja tarkistetaan sopimukset. Cleanup-ryhmään siirrosta ilmoitetaan yhtiöön.

AIM:in sopimuksettomia mittapisteitä seurataan ryhmästä "SPS Sopimuksettomat mittapisteet": tarkistetaan EDM sopimukset sekä korjataan ne ja mahdollisista ongelmatapauksista ilmoitetaan yhtiöön.

EDM virheitä seurataan ja lähetetään virheistä listat yhtiöön, joka korjaa virheet.

Seurataan ja tutkitaan puuttuvia lukemia ja sarjoja EDM:n käyttöliittymän kautta. Selkeät ongelmat siirretään Cleanup-ryhmään jossa ongelmien selvitys jakautuu ongelmasta riippuen. Puuttuvat lukemat, joille on tehty Reading Request löytyvät EDM:n käyttöliittymästä. Niitä tarkkaillaan ja korjataan.

Mittarin sisäisiä virheitä varten on ryhmä "SPS\_cleanup\_virhe\_mittauksen\_aikana", jossa tarkkaillaan E-bittia. Ilmoitukset näistä virheistä tehdään suoraan yhtiön yhteyshenkilölle.

ComC-lokilla vaihdetaan sarjojen ja lukemien siirtoa Waresta EDM:ään. Ongelmista ilmoitetaan yhtiöön, joka hoitaa virheet.

Dynaaminen lypsy, ajetaan päivittäin 14 vuorokautta taaksepäin. Se suorittaa sekä sarja- että jaksoluennan uudelleen luennan puuttuvien osalta.

Task Managerin laturiseuranta. Palveluun kuuluvien toimintojen parametointi tulaa yhtenäistämään kaikille palveluasiakkaille.

Kuukauden vaihteen Reading Request tarkkailu tehdään kuukauden toisella viikolla, jonka havainnoista ilmoitetaan yhtiöille. Lisäksi sovitaan yhtiön kanssa laitetaanko se jollakin kriteerillä Cleanup-ryhmään.

Data Browser sarjapuuotteiden syy selvitetään, tarkistamalla topologiaan määritellyt luettavat rekisterit ja P2P- laitteiden osalta tehdään kytkentöjen tarkistus. (mahdollinen mittarin perusohjelman virhe?)

EDM:n puuttuvista toimijoista ja osapuolitietojen tarkistuksista otetaan lista ja toimitetaan yhtiöön.

Ulkopuolisessa myynnissä olevien Cleanup jaottelussa rajataan omassa ja ulkopuolisessa myynnissä olevat eri Cleanup-ryhmiin.

Edellä mainittuja asioita tarkkaillaan ja korjataan palvelusopimuksen mukaan.

## 7 KEHITYSKOhteet

Kehityskohteena voisi suunnitella Alarm Manager-sovelluksen käyttöönottoa. Sen hyödyntämistä voisi yrittää käyttää esimerkiksi keskittimien ja LON-laitteiden välisessä aikavirheiden selvittämisessä. Sovelluksen avulla voisi yrittää saada aikaerot helpommin tietoon. Alarm Manager-sovellusta voisi hyödyntää myös mittarointivienojen rajaamisessa mittarin sisäiseksi viaksi ja niiden selvityksessä.

Työtä helpottaakseen voisi suunnitella listan omistajayhtiöiden työntekijöistä. Lista voisi kerätä yhtiöiden mittauspuolen tekijöitä ja heidän tehtävät, minkä avulla tietäisi keneen ottaa yhteyttä missäkin tilanteessa ja asiassa. Yhtiöiltä voisi pyytää listalle yhteyshenkilöä, joka ilmoittaisi mahdollisista työntekijämuutoksista. Tällä tavalla lista saataisiin pysymään ajantasaisena.

## 8 YHTEENVETO

Työ oli haastava täysin uuden ohjelman opettelu takia. Mittarin tuntiluennan haasteena on uusien ohjelmien ja laitteiden toimivuus ja käyttö. Ongelmana on yhteyksien ylläpito mittareihin ja mittaridatan siirron onnistuminen.

Työ aloitettiin tutustumalla AIM AMR Office-ohjelmaan, jonka jälkeen tutkittiin AIM Ware-ohjelmaa.

Työtä helpotti hieman se, että aikaisempien työkokemusten osalta olen tutustunut etäluettaviin mittareihin fyysisesti ja asentanut niitä. Suurin yllätys oli se, että kuinka paljon työtä vielä mittarin asennuksen jälkeen on tehtävä.

## LÄHTEET

1. Energiateollisuuden tuntimittauksen periaatteita 2010  
[http://energia.fi/sites/default/files/tuntimittaussuositus\\_2010\\_paivitetty\\_20121204.pdf](http://energia.fi/sites/default/files/tuntimittaussuositus_2010_paivitetty_20121204.pdf)
2. Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta. Annettu Helsingissä 5.2.2009. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090066>
3. Landis+Gyr AIM 3.3 AIM Data Management Käyttöopas. Versio 3.40 31.7.2008
4. Landis+Gyr AIM 3.3 AIM AMR Käyttöopas. Versio 8.60 29.8.2008
5. Landis+Gyr Gridstream AIM BI Publisher-raportit Käyttöopas. 1.3.2010
6. Landis+Gyr Gridstream AIM AMR-järjestelmän Käyttöopas. 18.3.2010
7. Enermet AIM AMR-ohjelmisto Käyttöopas. Versio 8.30 30.11.2007
8. Landis+Gyr AIM 4.1 AIM Site Manager Käyttöopas. Versio 4.10 18.2.2009
9. [www.spsoy.fi](http://www.spsoy.fi)
10. Landis+Gyr Gridstream AIM Metering Data Management Käyttöopas. 18.3.2010
11. Landis+Gyr Gridstream AIM Site Manager Käyttöopas. 18.3.2010
12. Landis+Gyr Device Management Gridstream AIM 5.0
13. Landis+Gyr Gridstream AIM/HES Device Management Käyttöopas. 28.9.2012
14. Enermet AIM AMR Ylläpitotehtävät-opas. Versio 1.0 8.3.2004
15. Enermet AIM-järjestelmä Tuotekuvaus. Versio 3.40 17.9.2007